

# Aszinkron és szinkron hálózatok összehasonlítása

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

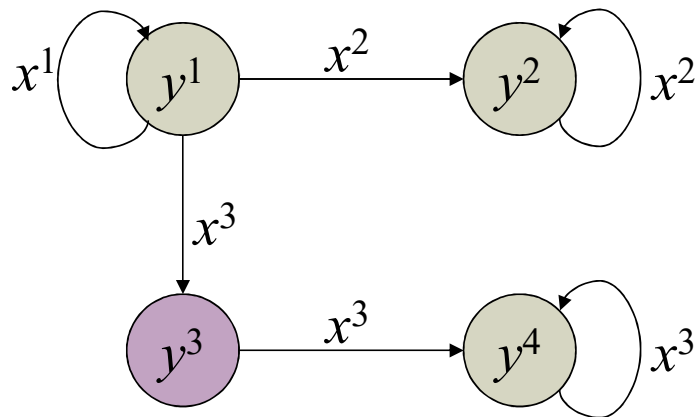
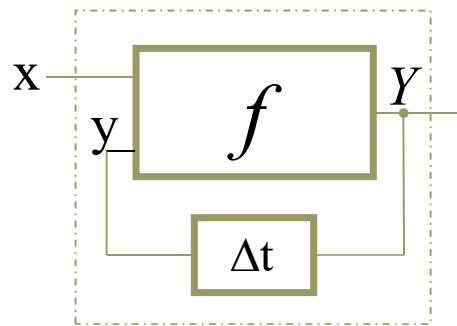
## Aszinkron hálózat

- Az aszinkron sorrendi hálózatok esetében az instabil állapotok miatt az állapotváltozók szükséges száma rendszerint nagyobb, mint szinkron esetben, ez megbonyolítja a logikai tervezés folyamatát.
- Viszont a bemeneti változások gyakoriságát, vagyis a működési sebességet csak az építőelemek működési sebessége és a jelterjedési késleltetések korlátozzák.
- A tervezés folyamán egyszerűséget jelent, hogy nem kell biztosítani a szinkronizációs feltételeket.

## Szinkron hálózat

- A szinkron hálózatban nem értelmezünk külön instabil és stabil állapotot.
- A működés sebességet az órajel frekvenciája határozza meg.
- A bemeneti változásokra és a kimeneti kombináció értelmezésére szinkronizációs feltételeknek kell teljesülniük.

# Aszinkron rendszer állapotváltozása



Y

$y^1 \times x^1 \rightarrow y^1$  *stabil*  
 $y^1 \times x^2 \rightarrow y^2$  *instabil*  
 $y^1 \times x^3 \rightarrow y^3$  *instabil*  
 $y^2 \times x^2 \rightarrow y^2$  *stabil*  
 $y^3 \times x^3 \rightarrow y^4$  *instabil*  
 $y^4 \times x^3 \rightarrow y^4$  *stabil*

y \ x	x <sup>1</sup>	x <sup>2</sup>	x <sup>3</sup>	
y <sup>1</sup>	(y <sup>1</sup> )	y <sup>2</sup>	y <sup>3</sup>	
y <sup>2</sup>		(y <sup>2</sup> )	--	
y <sup>3</sup>			y <sup>4</sup>	
y <sup>4</sup>			(y <sup>4</sup> )	

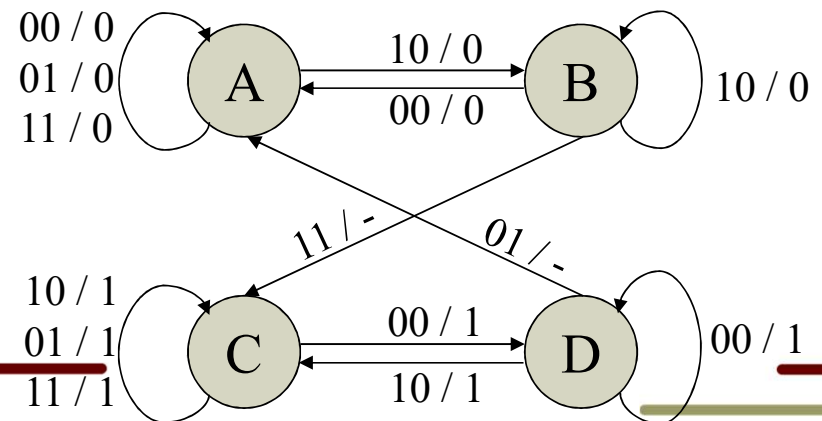
# Összevont állapotábra

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
a	Ⓐ/0	b/0	-/-	c/0
b	a/0	Ⓑ/0	d/0	-/-
c	a/0	-/-	e/-	Ⓒ/0
d	-/-	b/0	Ⓓ/0	c/0
e	-/-	g/1	Ⓔ/1	f/1
f	h/1	-/-	e/1	Ⓕ/1
g	h/1	Ⓖ/1	e/1	-/-
h	Ⓗ/1	b/-	-/-	f/1



a, b, d → A  
 c → B  
 e, f, g → C  
 h → D

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
A	Ⓐ/0	Ⓐ/0	Ⓐ/0	B/0
B	A/0	-/-	C/-	Ⓑ/0
C	D/1	Ⓒ/1	Ⓒ/1	Ⓒ/1
D	Ⓓ/1	A/-	-/-	C/1



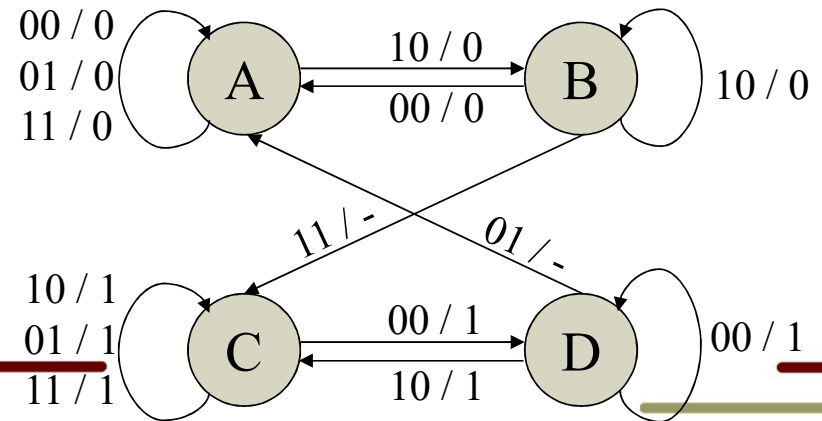
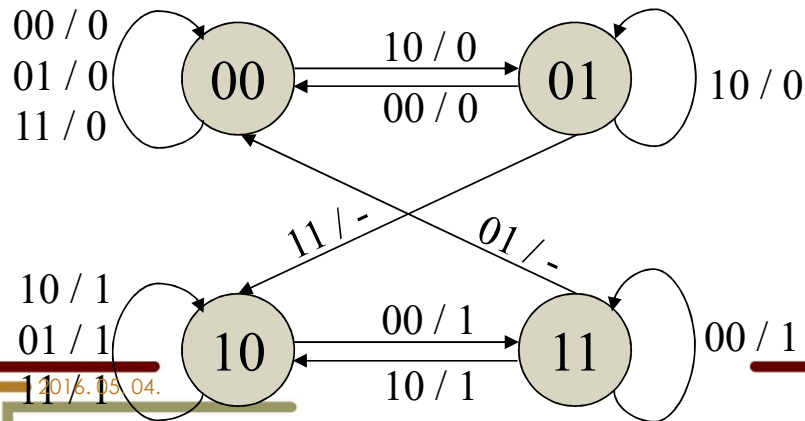
# Összevont állapotábra

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	00 / 0	00 / 0	00 / 0	01 / 0
01	00 / 0	- / -	10 / -	01 / 0
10	11 / 1	10 / 1	10 / 1	10 / 1
11	11 / 1	00 / -	- / -	10 / 1



- A → 00
- B → 01
- C → 10
- D → 11

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
A	A / 0	A / 0	A / 0	B / 0
B	A / 0	- / -	C / -	B / 0
C	D / 1	C / 1	C / 1	C / 1
D	D / 1	A / -	- / -	C / 1

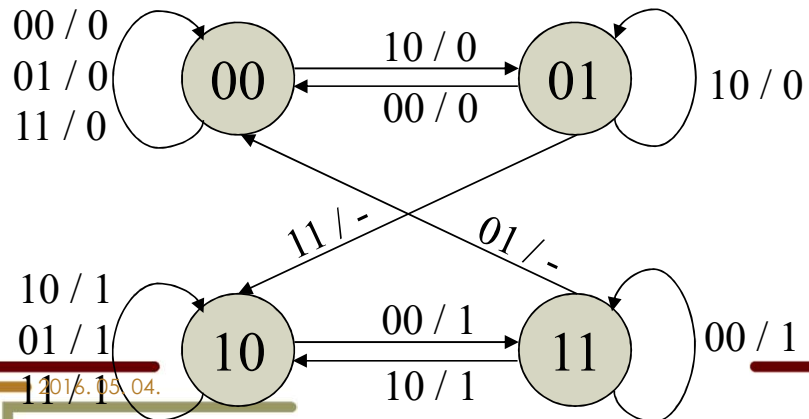


# Versenyhelyzet kiküszöbölése

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	00 / 0	00 / 0	00 / 0	01 / 0
01	00 / 0	- / -	10 / -	01 / 0
10	11 / 1	10 / 1	10 / 1	10 / 1
11	11 / 1	00 / -	- / -	10 / 1



- A → 00
- B → 01
- C → 10
- D → 11



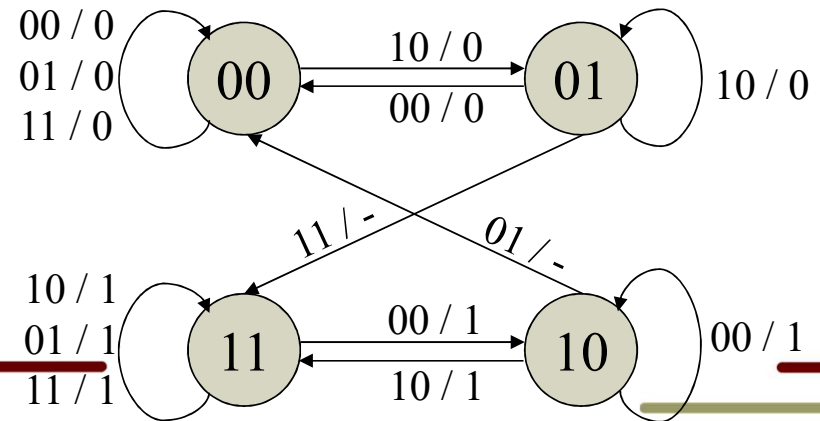
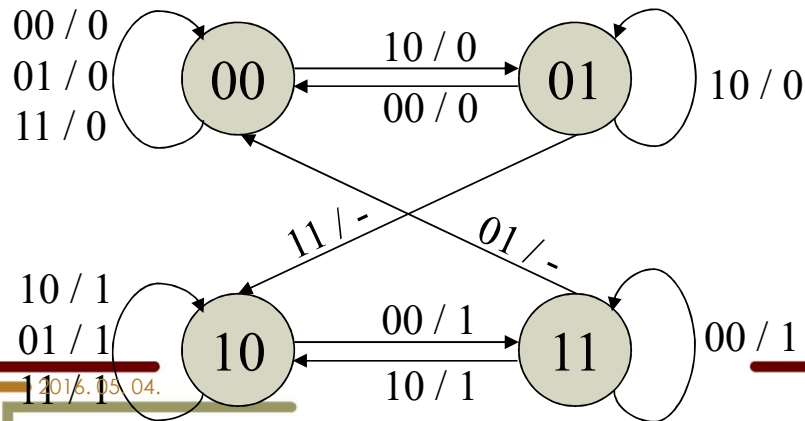
# Versenyhelyzet kiküszöbölése

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	00 / 0	00 / 0	00 / 0	01 / 0
01	00 / 0	- / -	10 / -	01 / 0
10	11 / 1	10 / 1	10 / 1	10 / 1
11	11 / 1	00 / -	- / -	10 / 1



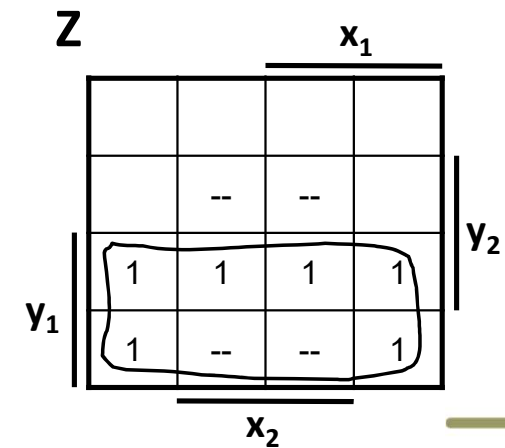
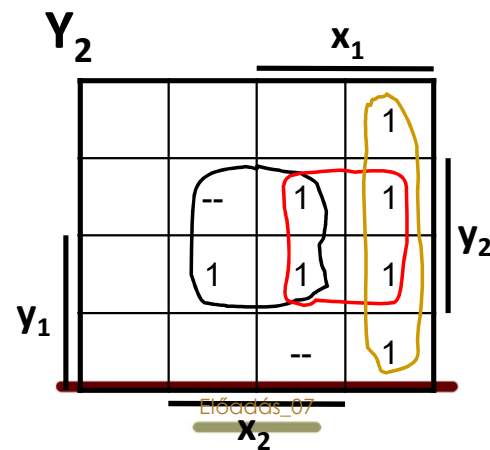
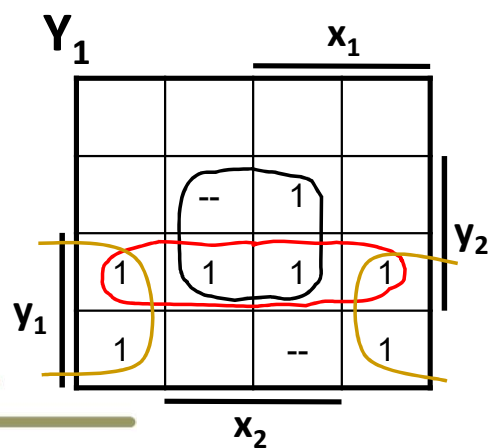
- A → 00
- B → 01
- C → 11
- D → 10

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	00 / 0	00 / 0	00 / 0	01 / 0
01	00 / 0	- / -	11 / -	01 / 0
11	10 / 1	11 / 1	11 / 1	11 / 1
10	10 / 1	00 / -	- / -	11 / 1



# Megvalósítás visszacsatolt kombinációs hálózattal

		$Y_1 Y_2 Z$			
		$x_1 x_2$	00	01	11
$y_1 y_2$	00	$\textcircled{00} 0$	$\textcircled{00} 0$	$\textcircled{00} 0$	01 0
	01	00 0	--	11 --	$\textcircled{01} 0$
11	10 1	$\textcircled{11} 1$	$\textcircled{11} 1$	$\textcircled{11} 1$	
10	$\textcircled{10} 1$	00 --	--	11 1	

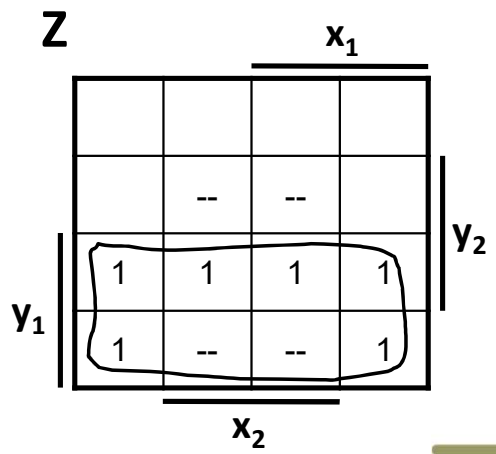
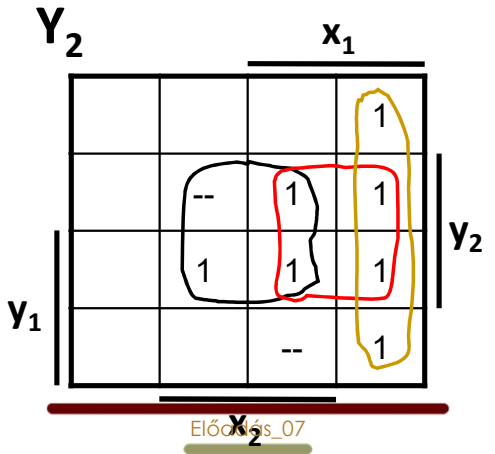
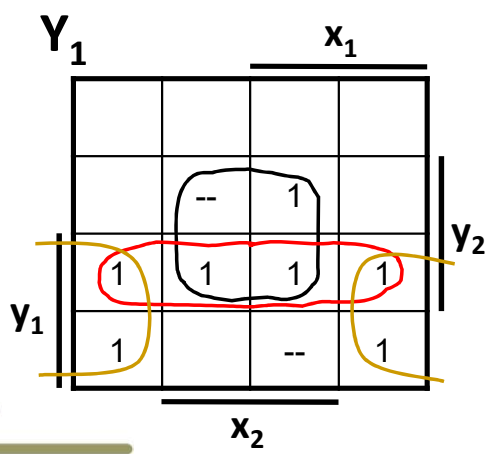


# Függvények (visszacsatolt kombinációs hálózat)

$$Y_1 = x_2 y_2 + \overline{x_2} y_1 + y_1 y_2$$

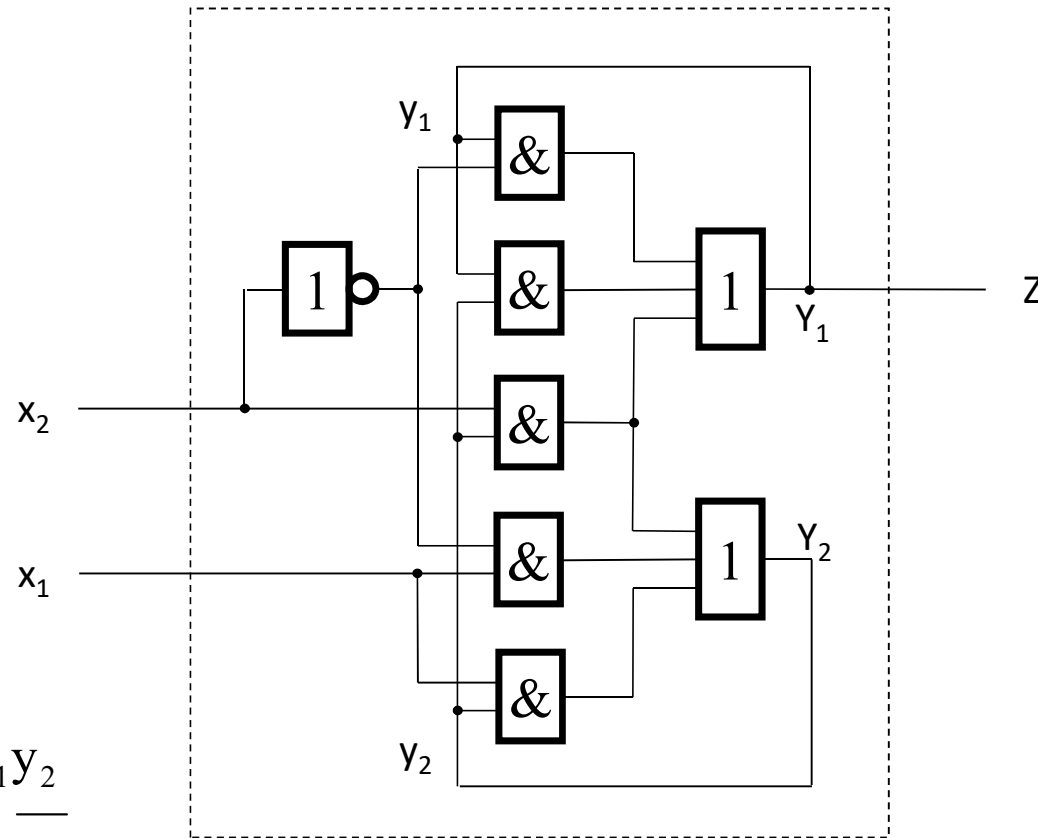
$$Y_2 = x_2 y_2 + x_1 y_2 + x_1 \overline{x_2}$$

$$Z = y_1$$





# Logikai vázlat (visszacsatolt kombinációs hálózat)



$$Y_1 = x_2 y_2 + \overline{x_2} y_1 + y_1 y_2$$

$$Y_2 = x_2 y_2 + x_1 y_2 + x_1 \overline{x_2}$$

$$Z = y_1$$

# Megvalósítás SR tárolókkal (Vezérlési tábla)

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

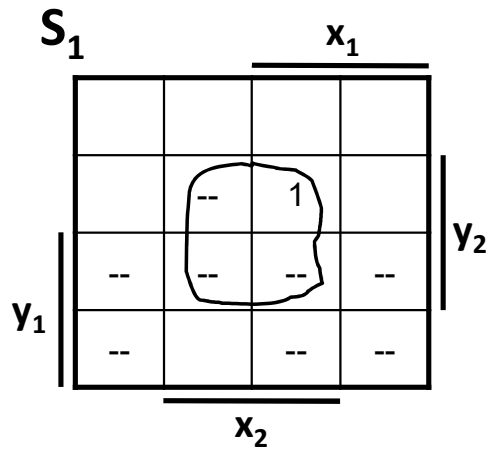
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

$x_1x_2$ $y_1y_2$	00	01	11	10
00	⓪0	⓪0	⓪0	010
01	000	--	11--	⓪10
11	101	⓪1	⓪1	⓪1
10	⓪1	00--	--	111

$x_1x_2$ $y_1y_2$	00	01	11	10
00	0- 0- 0- 0- 0- 0- 0- 10			
01	0- 01 -- -- 10 -0 0- -0			
11	-0 01 -0 -0 -0 -0 -0 -0			
10	-0 0- 01 0- -- -- -0 10			

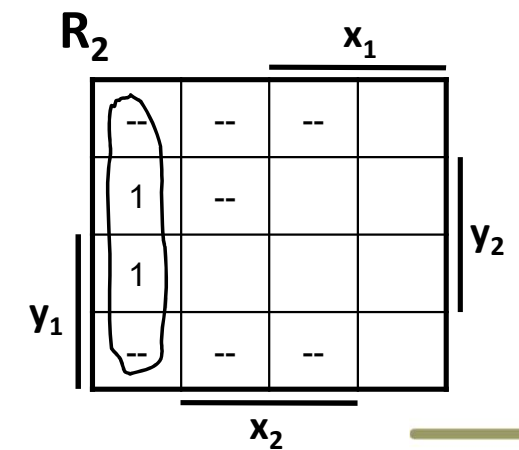
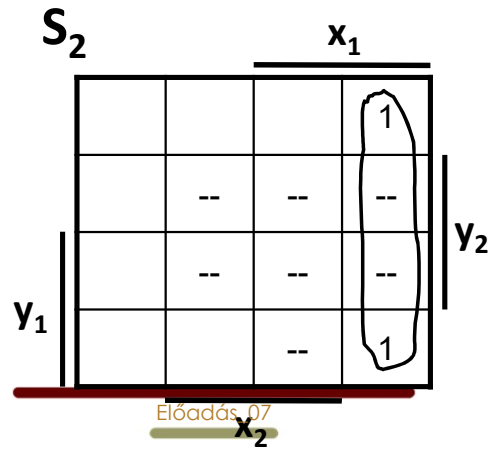
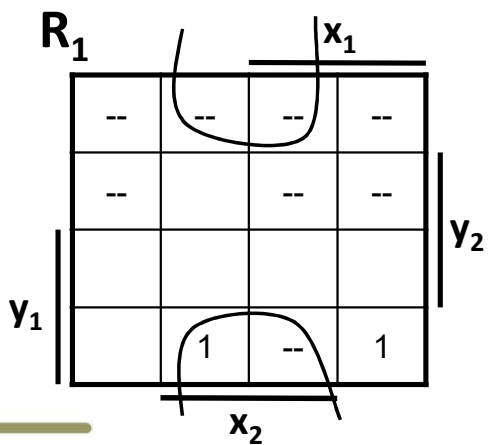
$S_1R_1$   $S_2R_2$

# Megvalósítás SR tárolókkal (Karnaugh táblák)

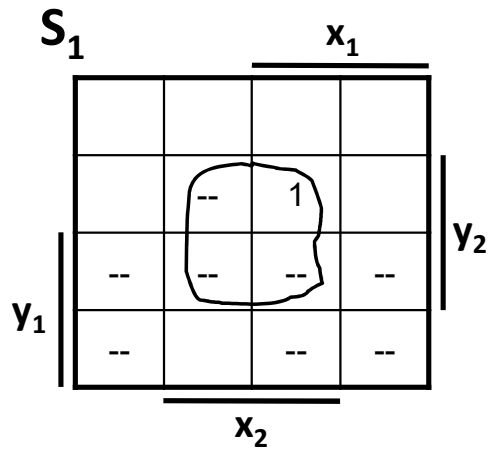


x <sub>1</sub> x <sub>2</sub> \ y <sub>1</sub> y <sub>2</sub>	00	01	11	10
00	0-	0-	0-	0-
01	0-	01	--	--
11	-0	01	-0	-0
10	-0	0-	01	0-

S<sub>1</sub>R<sub>1</sub> S<sub>2</sub>R<sub>2</sub>



# Vezérlő függvények

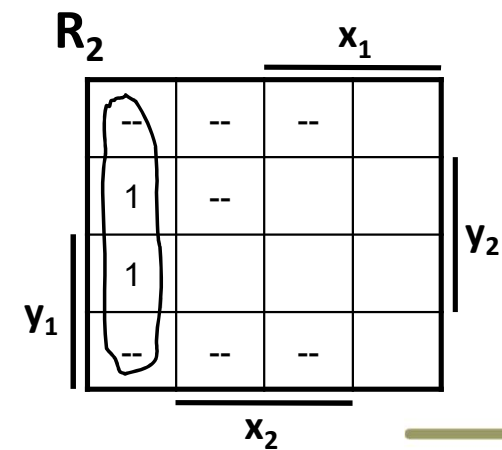
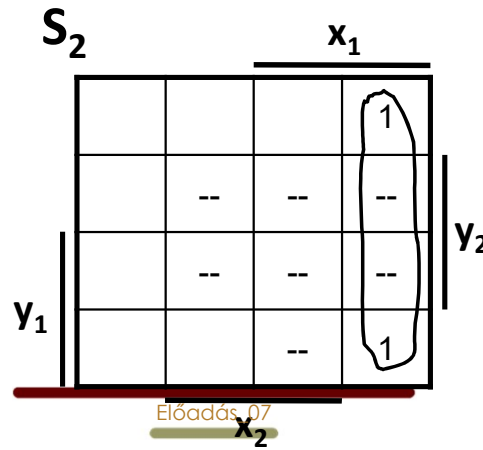
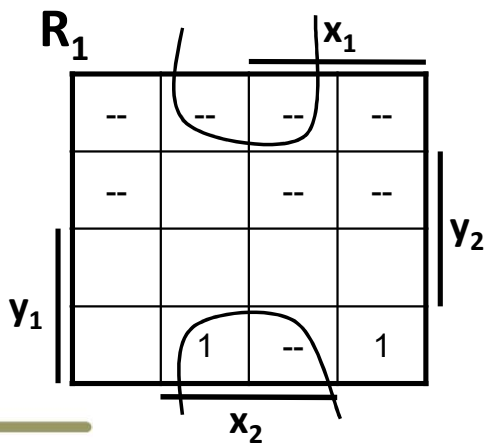


$$S_1 = x_2 y_2$$

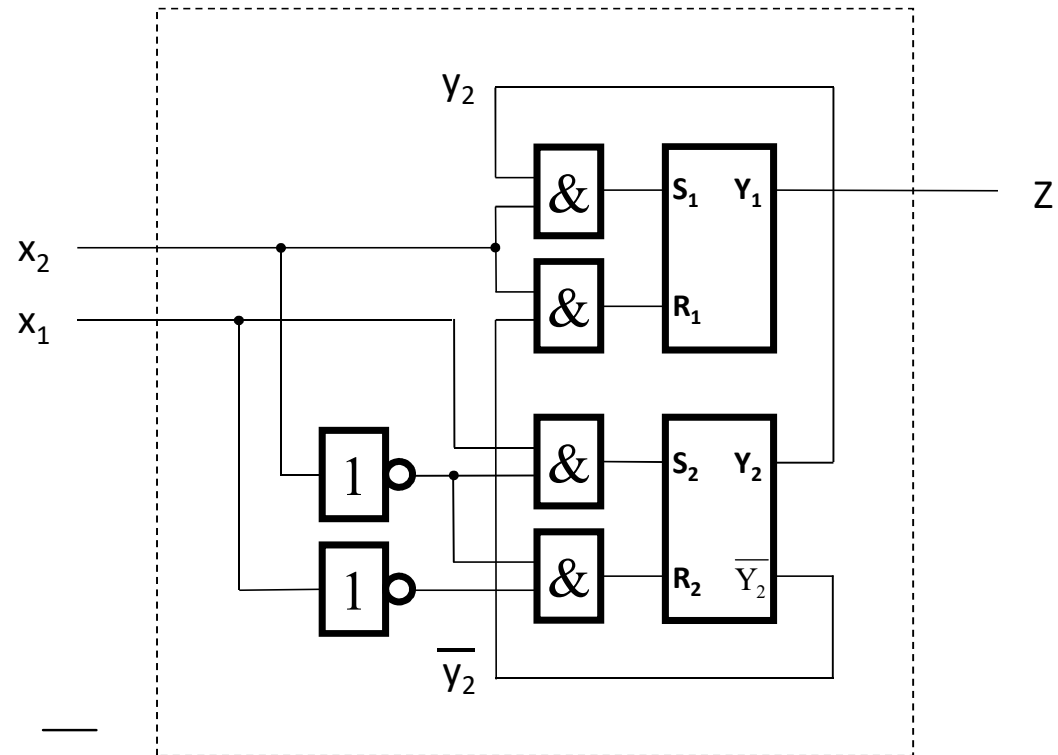
$$R_1 = \overline{x_2 y_2}$$

$$S_2 = \overline{x_1 x_2}$$

$$R_2 = \overline{\overline{x_1 x_2}}$$



# Logikai vázlat



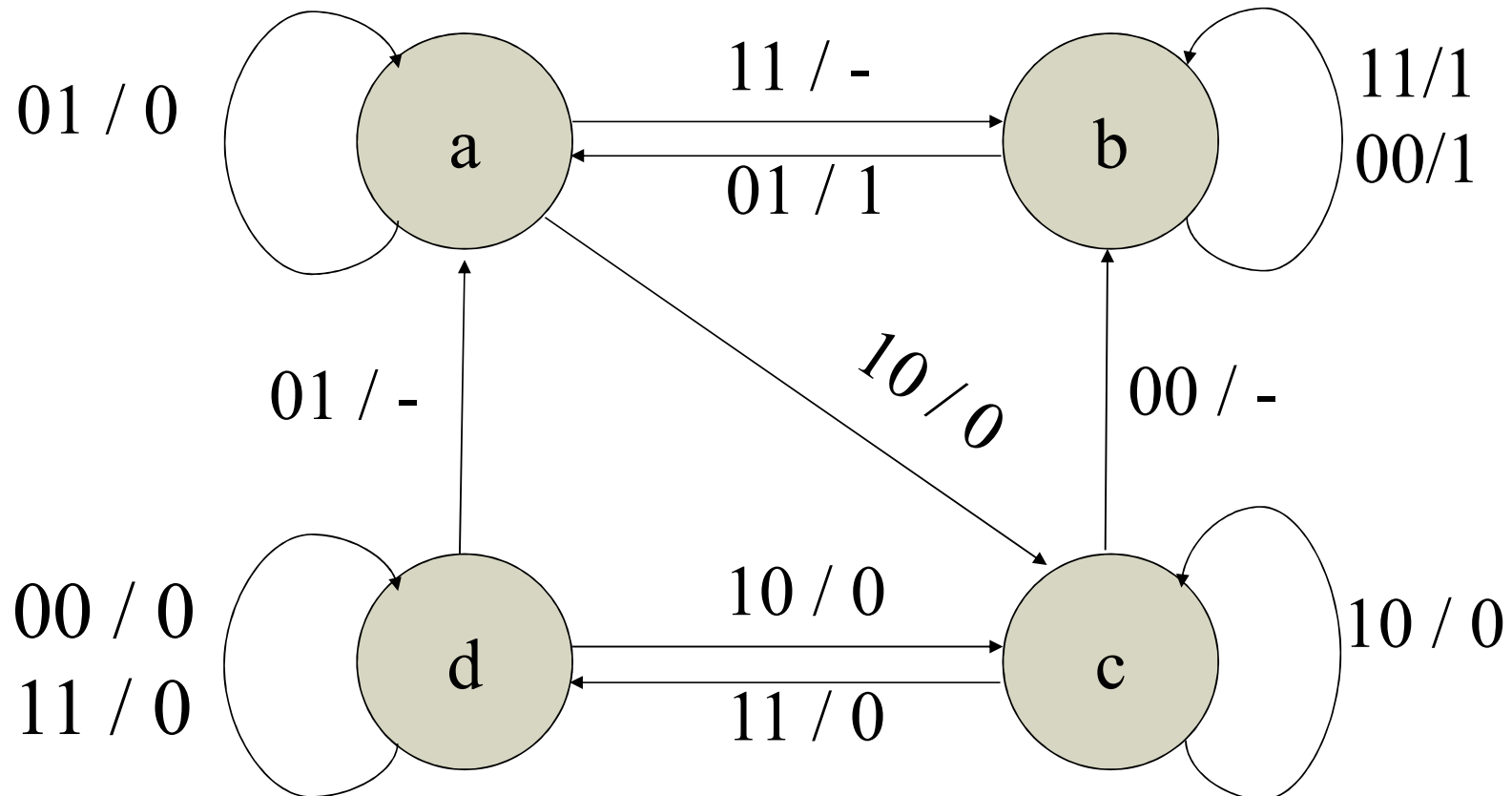
$$S_1 = x_2 y_2$$

$$R_1 = x_2 \overline{y_2}$$

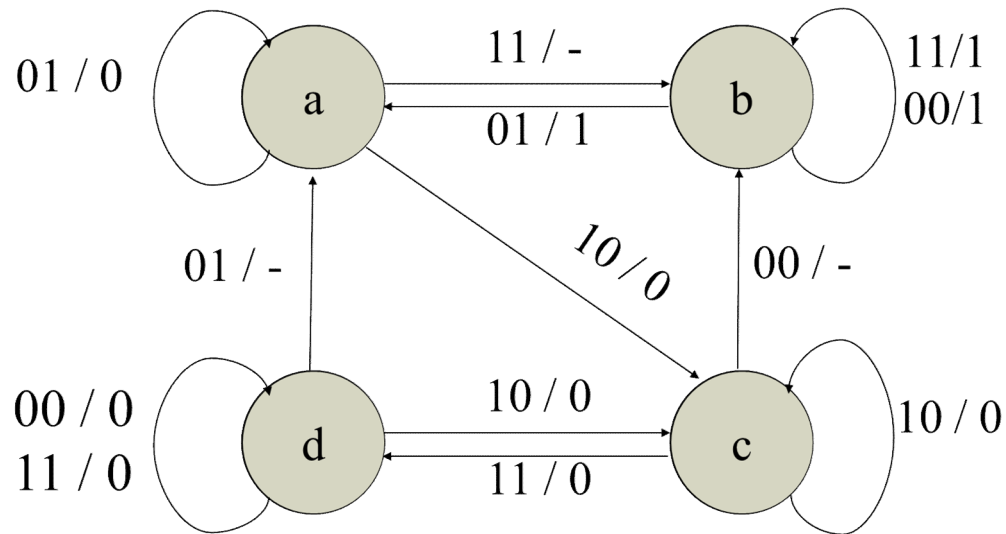
$$S_2 = x_1 \overline{x_2}$$

$$R_2 = \overline{x_1} x_2$$

# Példa aszinkron sorrendi hálózat tervezésére



# Előzetes állapotábra



$x_1x_2$ \ y	00	01	11	10
a	- / -	ⓐ / 0	b / -	c / 0
b	ⓑ / 1	a / 1	ⓑ / 1	- / -
c	b / -	- / -	d / 0	ⓒ / 0
d	ⓓ / 0	a / -	ⓓ / 0	c / 0

# Kódolt állapotábra

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	- / -	⓪/0	01/-	11/0
01	⓪/1	00/1	⓪/1	- / -
11	01/-	- / -	10/0	⓪/0
10	⓪/0	00/-	⓪/0	11/0

a → 00  
 b → 01  
 c → 11  
 d → 10

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
a	- / -	ⓐ/0	b / -	c / 0
b	ⓑ/1	a / 1	ⓑ/1	- / -
c	b / -	- / -	d / 0	ⓒ/0
d	ⓓ/0	a / -	ⓓ/0	c / 0



# Versenyhelyzet kiküszöbölése

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	- / -	00 / 0	01 / -	11 / 0
01	01 / 1	00 / 1	01 / 1	- / -
11	01 / -	- / -	10 / 0	11 / 0
10	10 / 0	00 / -	10 / 0	11 / 0

a → 00  
 b → 01  
 c → 10  
 d → 11

$x_1x_2$ y	00	01	11	10
00	- / -	00 / 0	01 / -	10 / 0
01	01 / 1	00 / 1	01 / 1	- / -
10	01 / -	- / -	11 / 0	10 / 0
11	11 / 0	00 / -	11 / 0	10 / 0

# Példa aszinkron sorrendi hálózat tervezésére

Van-e versenyhelyzet? Szüntesse meg!

$$(y_1 = 2^3, y_2 = 2^2, x_1 = 2^1, x_2 = 2^0)$$

$$Y_1 = y_1x_1 + x_1x_2 + \overline{y_2}x_1$$

$$Y_2 = \sum_4 (1,2,3,5,6,8,9,13,14,15)$$

$$Z_1 = y_1 \oplus y_2$$

$$Z_2 = y_1 \odot y_2$$